2020



Proyecto de Monitoreo y Rescate Arqueológico Cobre Panamá

ANÁLISIS DE FITOLITOS.

GUISELLE MORA SIERRA.

GUISELLE PATRICIA MORA SIERRA (FIRMA)

Firmado digitalmente por GUISELLE PATRICIA MORA SIERRA (FIRMA)
Fecha: 2020.09.21 10:24:50 -06'00'



INFORME: Análisis de fitolitos de **Proyecto de Monitoreo y Rescate Arqueológico Cobre Panamá**

Fecha: 20 de setiembre de 2020.

Guiselle Mora Sierra.

Entre el 14 y 18 de enero de 2020 se recolectaron, en el laboratorio de "ANTHROPO STUDIO INC" (Ciudad de Panamá), 84 muestras de suelo provenientes de artefactos excavados como parte del proyecto de *Monitoreo y Rescate Arqueológico Cobre Panamá*, bajo la dirección de los arqueólogos Álvaro Brizuela y Carlos Fitzgerald, para esto se contó con la colaboración del personal del citado laboratorio, quienes suministraron la información de cuales artefactos serían muestreados.

La tabla #1, identifica el tipo de artefacto correspondiente a cada una de las muestras y el anexo #1, la lista total de las muestras analizadas, suministrada por los responsables del proyecto.

Tabla # 1. *Cantidad de artefactos, según tipo y número de muestra correspondiente.*

CANTIDAD	TIPO DE ARTEFACTO	NÚMERO DE MUESTRA
29	Hachas	4,5,37,38,39,40,41,42, 52-55,60-62,65,68,69,72-74,80,83,84
21	Manos de moler	1,2,9,10,13-16,17,20,23,33-36, 43,66-68,79,81,82
21	Metates	3,6,8,11,12,15,18,19,21,22,24-32, 70,77
6	Puntas	7, 56-59,75
4	Cinceles	47,48,51,63
1	Cuchillo	64
1	Preforma de hacha	71
1	Navaja	50
84		

Cada uno de los artefactos escogidos, se limpió minuciosamente para obtener la mayor cantidad de tierra posible, ya que la intención era realizar análisis de fitolitos



y de almidones (el análisis de almidones está aún en proceso a cargo del biólogo Alan Zúñiga y esta información se presentará próximamente).

Los artefactos fueron limpiados minuciosamente con cepillos dentales y herramientas de madera, específicamente bambú, para poder controlar cualquier resto que estos pudieran dejar en las muestras y ocasionar el menor daño posible en las piezas arqueológicas.

Los sedimentos fueron empacados en papel aluminio, rotulados con la información relativa al número de muestra y colocados en bolsas plásticas individuales (fig.1).

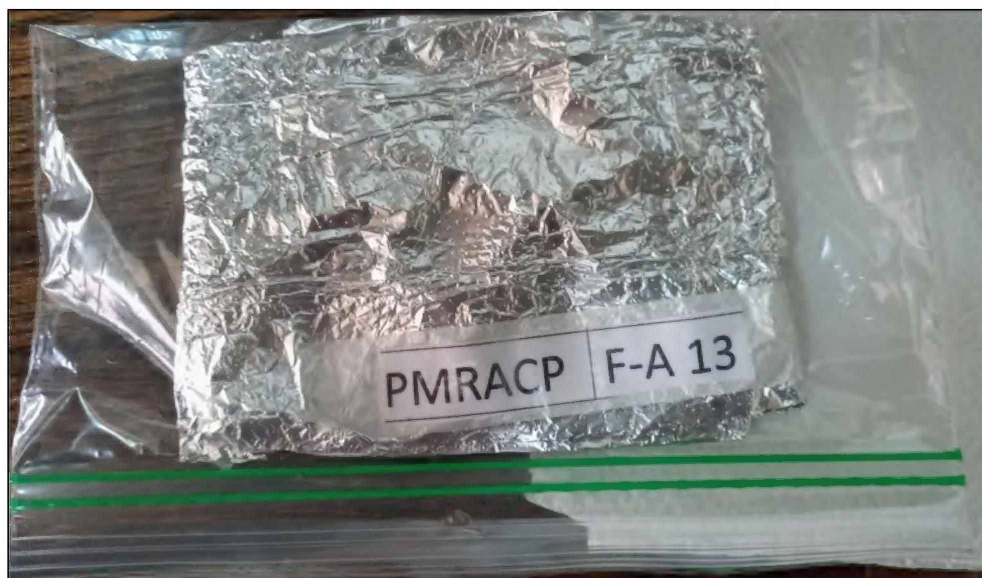


Figura 1. Empaque de las muestras de suelo,

Dado el tamaño tan reducido de la mayoría de ellas, se tomó la decisión de hacer más muestras de las pactadas originalmente, en total para el caso de los fitolitos, se hicieron 29 muestras más por sobre las 55 cotizadas sin ningún costo adicional.

Las muestras se dejaron al cuidado del personal de "ANTHROPO STUDIO INC", mientras se concretaban los permisos para su traslado a Costa Rica. Esto se cristalizó a mediados del mes de marzo, se estimó un tiempo promedio de 6 a 8 meses para tener los primeros resultados a partir de la fecha en que los materiales estuvieran en nuestro laboratorio.

De la cantidad total de cada muestra, se debió tomar material para buscar el contenido de fitolitos y el de almidones, lo que nos obligó a manipularlas con mucho cuidado y de forma racional.

Guiselle Mora Sierra.
Arqueóloga-Antropóloga.
Teléfonos: 2772-5052/89192661.
Correo electrónico: guisellemorasierra@gmail.com



El proceso para la extracción de ambos restos es diferente y, la obtención de fitolitos implica la destrucción de la materia orgánica y por tal de los granos de almidón, por lo que fue necesario dividir cada una de las muestras en dos fracciones.

Para la extracción de fitolitos, los suelos se enjuagaron, se disgregaron y se eliminó la materia orgánica (fig. 2).



Figura 2. Limpieza de las muestras para la extracción de fitolitos.

Una vez que estuvieron relativamente limpios, se procedió a la flotación, separación de las fracciones y a la observación, para esto se contó con la colección de referencia propia. Se utilizó un microscopio óptico en aumentos de 20X y 40X. Además, se fotografiaron las formas con valor clasificatorio reportadas en cada una de las muestras, así como aquellas que presentan características particulares y se hicieron conteos con el propósito de establecer la representatividad de las formas diagnósticas presentes.

Cabe señalar que en la mayor parte de las muestras el material silíceo observado presenta características de avanzado estado de "desgaste" y fragmentación. Posiblemente los suelos de los que provienen los artefactos tengan características químicas particulares que contribuyen a degradar la sílice.

Guiselle Mora Sierra.
Arqueóloga-Antropóloga.
Teléfonos: 2772-5052/89192661.
Correo electrónico: guisellemorasierra@gmail.com



Por otra parte, es probable que la fragmentación de los microfósiles se deba justamente a que muchos de los artefactos, corresponden a aquellos utilizados en la molienda, lo que afectó la estructura de las piezas.

En términos generales, los artefactos utilizados para el procesamiento de alimentos presentan mayor cantidad de microfósiles que aquellos utilizados para otro tipo de actividades (gráfico #1) (anexo #2), es necesario resaltar, que las hachas, son muy abundantes en la muestra (tabla #1), y gran parte de los microfósiles observados corresponden a gramíneas (familia Poáceae), pero solamente en 10 de ellas, se observan fitolitos que pueden ser asociados con maíz (*Zea mays*).

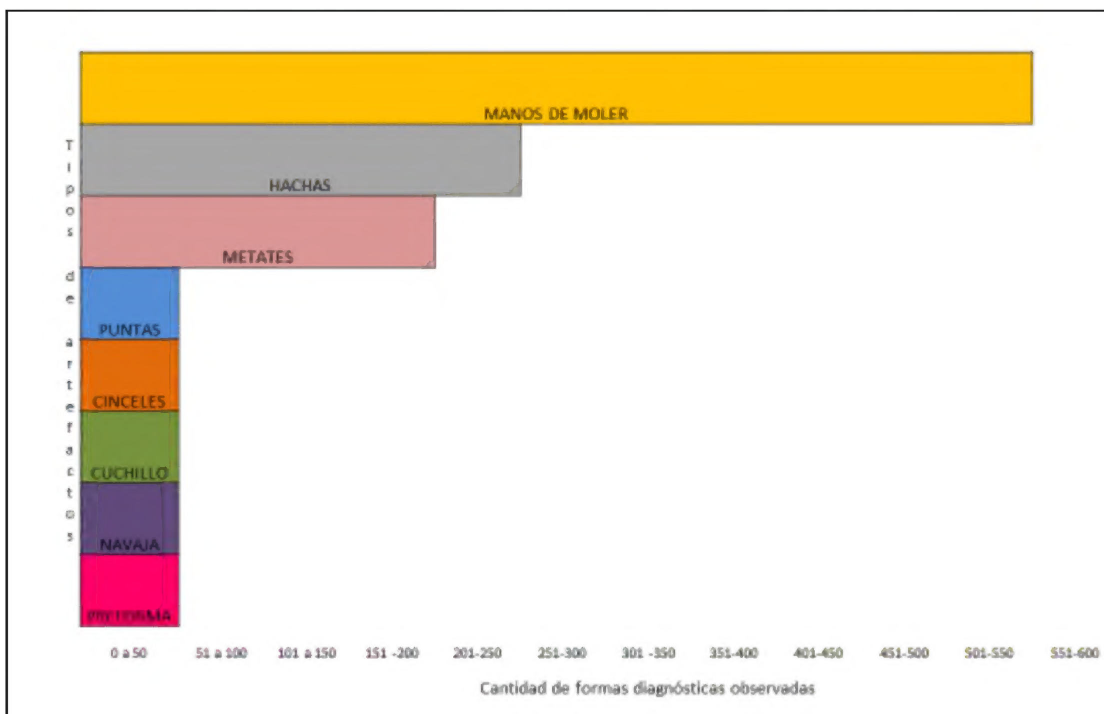


Gráfico #1. *Tipo de artefacto en relación con la cantidad de formas diagnósticas contabilizadas.*

Guiselle Mora Sierra.
Arqueóloga-Antropóloga.
Teléfonos: 2772-5052/89192661.
Correo electrónico: guisellemorasierra@gmail.com



La tabla # 2, da la información sobre las diferentes familias representadas en la totalidad de las muestras y la tabla # 3, señala la presencia de familias de plantas reportadas en cada tipo de artefacto.

Tabla # 2. Familias de plantas identificadas en relación con la cantidad de muestras en que se observaron.

FAMILIAS DE PLANTAS IDENTIFICADAS	**Cantidad de muestras en las que se observaron**	**Cantidad de muestras en las que se observó maíz (*Zea mays*)**
Arecáceae	54	
Ciperácea	20	
Cucurbitácea	21	
Heliconiáceae	7	
Marantácea	54	
Poáceae	78	23

Tabla # 3. Tipo de artefacto y presencia de plantas observadas.

TIPO DE ARTEFACTO	FAMILIAS REPRESENTADAS					
	A	C	Cb	H	M	P
Hachas	x	x	x	x	x	x
M de moler	x	x	x	x	x	x
Metate	x	x	x	x	x	x
Punta	x	x	x	x	x	x
Cincel	x		x		x	x
Cuchillo	x				x	x
Navaja	x				x	x
Preforma	x					x

	Arecáceae
C	Ciperáceae
Cb	Cucurbitáceae
H	Heliconiáceae
M	Marantáceae
P	Poáceae

Guiselle Mora Sierra.
Arqueóloga-Antropóloga.
Teléfonos: 2772-5052/89192661.
Correo electrónico: guisellemorasierra@gmail.com



Es significativa la alta frecuencia de formas relacionadas con las palmas (familia Arecáceae) y con las marantáceas (Marantáceae); muchas de ellas vinculadas con el género *Calathea*. (tabla # 2), en ambos casos, microfósiles de estas plantas fueron observados en 54 muestras (fig.3).

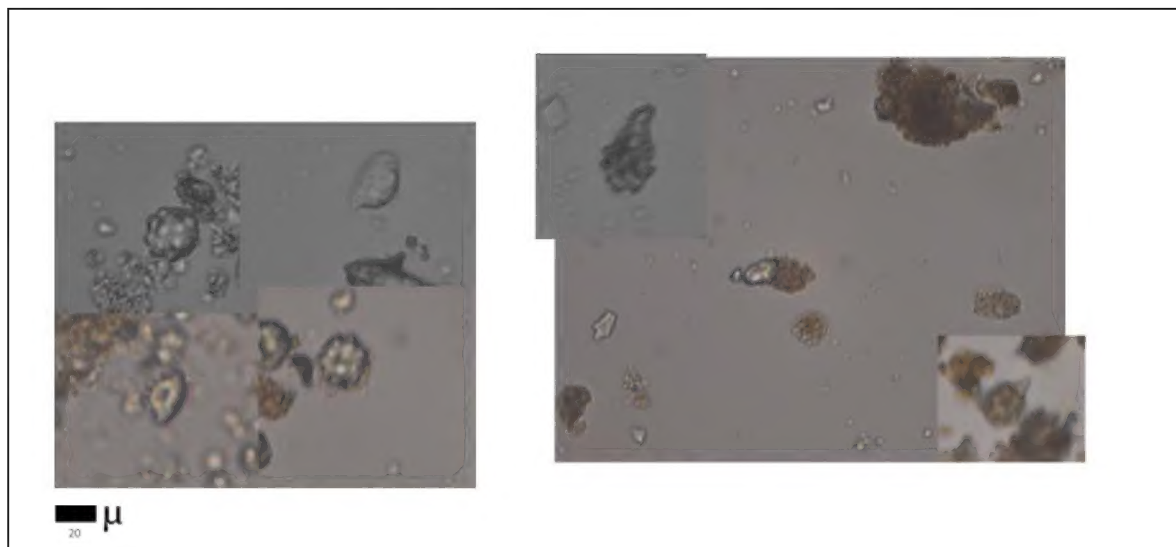


Figura 3. A- Formas relacionadas con Arecáceae, correspondientes a las muestras 21,30,61 y 81 respectivamente. B-Formas asociadas a Marantáceae, muestras 37,81 y 47 respectivamente.

Otras formas diagnósticas como las que aparecen en ciperáceas y heliconias, fueron más bien escasas (fig. 4).

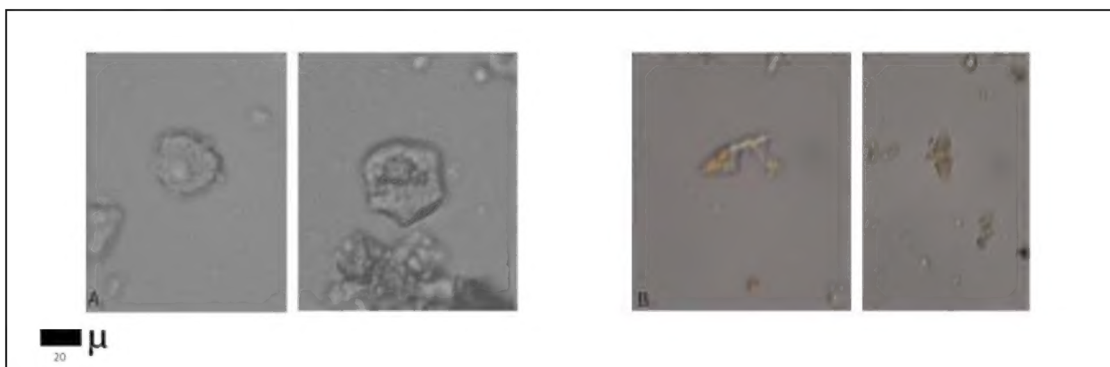


***Figura 4.** A. Microfósiles de Ciperáceae, muestras 24 y 37. B. Microfósiles de Heliconiáceae, muestras 56, 60*

Guiselle Mora Sierra.
Arqueóloga-Antropóloga.
Teléfonos: 2772-5052/89192661.
Correo electrónico: guisellemorasierra@gmail.com



Los fitolitos de Cucurbitáceae, si bien son diagnósticos a nivel de familia, no se lograron identificar con un 100% de seguridad. Se observaron formas con características afines, pero casi en ningún caso estaban completos (fig. 5). Estas piezas generalmente son grandes y de apariencia frágil, por lo que, posiblemente se fragmentaron en el proceso originario de maceración, no obstante, es probable que 21 de las muestras contuvieran evidencia de esta familia (tabla # 2).

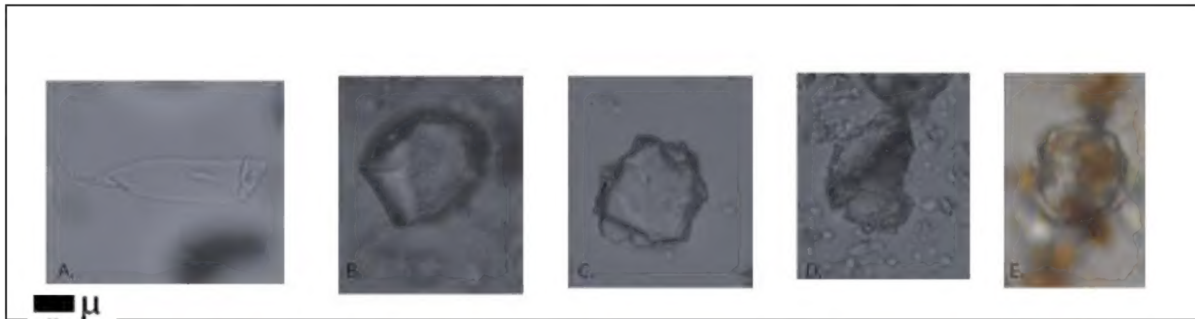


Figura 5. Fitolitos asociados a la familia Cucurbitáceae, provenientes de las muestras 6, 7, 16, 30 y 48 respectivamente. En todos, a excepción de E, se puede observar que se encuentran fragmentados, posiblemente producto del proceso de molienda. A. corresponde a la forma de cabello, también presente en esta familia.

Las gramíneas aparecieron prácticamente en todas las muestras (78) (anexo # 2), y en cantidades relativamente significativas, sin embargo, solamente en 23 de ellas se estableció la presencia de maíz. Posiblemente sucedió algo similar a lo que suponemos sucedió con las cucurbitáceas, se observaron formas con características afines a los fitolitos cruciformes, pero difícilmente completas (fig.6.I).



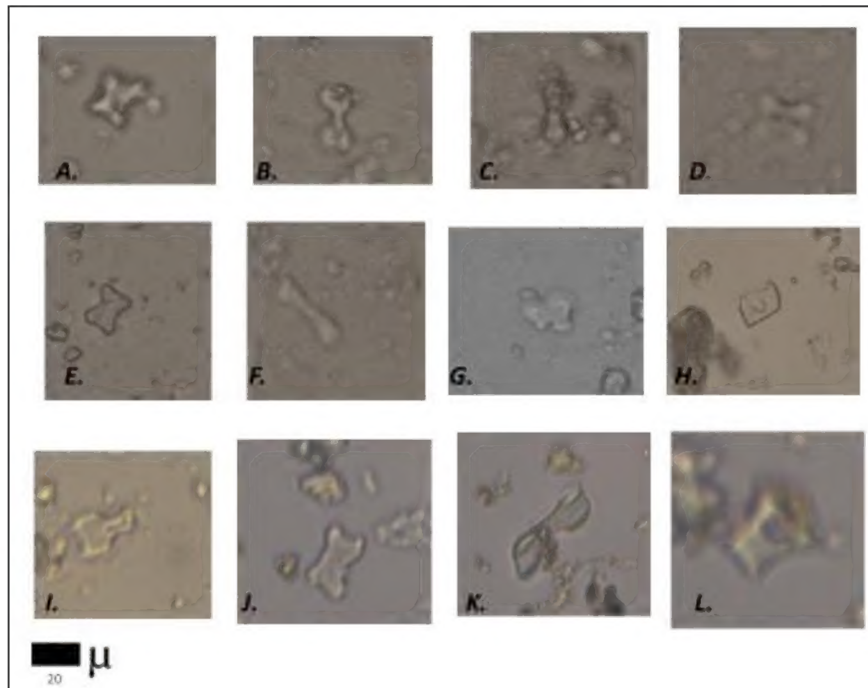


Figura 6. Diversas formas presentes en gramíneas. G corresponde a un fitolito típico de Zea mays. A y B muestra 4. C muestra 2. D, E, F y G muestra 19. H muestra 24. I muestra 33, se puede observar que el microfósil está fragmentado. J y K muestra 77. L muestra 83.

Ahora bien, el hecho de que no se hayan encontrado microfósiles diagnósticos de esta planta en otras muestras, no descarta su presencia, ya que se reportan otras formas, aunque no diagnósticas para esta especie (fig. 6).

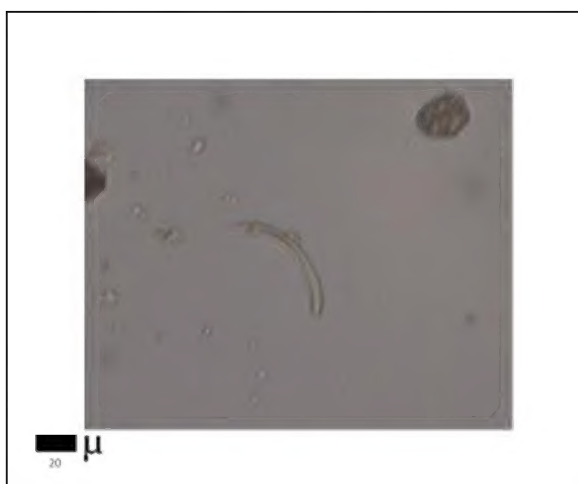


Figura 7. Microfósil en forma de cabello, asociado con el género Phaseolus sp, pero con poco valor diagnóstico. Muestra 79

Finalmente, y de forma preliminar, el análisis de almidones refleja la presencia de maíz y de frijol (*Phaseolus sp.*), sin embargo, este género no posee microfósiles diagnósticos.



Otro dato interesante es la aparición de por lo menos en una de las muestras correspondiente a una mano de moler, (muestra #16) lo que aparenta ser fragmentos de concha triturada (fig. 7).

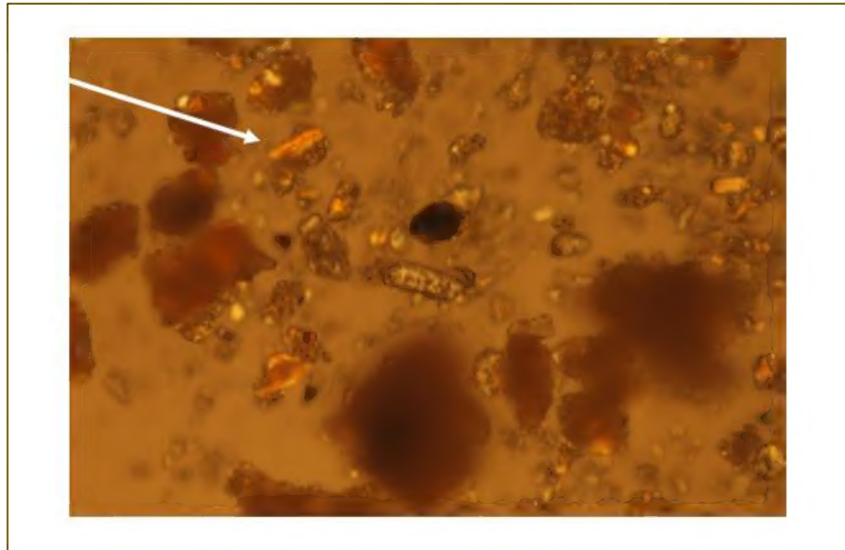


Figura 8. Aparentes fragmentos de concha observados en la muestra 16.

Guiselle Mora Sierra.
Arqueóloga-Antropóloga.
Teléfonos: 2772-5052/89192661.
Correo electrónico: guisellemorasierra@gmail.com



Anexos.

Anexo # 1: Lista total de muestras analizadas, Proyecto de Monitoreo y Rescate Arqueológico Cobre Panamá.

Anexo # 2: Lista de muestras y conteo de formas diagnósticas identificadas en cada una de ellas.

Guiselle Mora Sierra.
Arqueóloga-Antropóloga.
Teléfonos: 2772-5052/89192661.
Correo electrónico: guisellemorasierra@gmail.com



Anexo # 1: Lista total de muestras analizadas, Proyecto de Monitoreo y Rescate Arqueológico Cobre Panamá.

Proyecto de Monitoreo y Rescate Arqueológico Cobre Panamá

	Clave de laboratorio		Artefacto		Clave de laboratorio		Artefacto
1	PMRACP	F-A 01	Mano de moler	43	PMRACP	F-A 43	Hacha
2	PMRACP	F-A 02	Mano de moler	44	PMRACP	F-A 44	Hacha
3	PMRACP	F-A 03	Metate	45	PMRACP	F-A 45	Hacha
4	PMRACP	F-A 04	Hacha	46	PMRACP	F-A 46	Hacha
5	PMRACP	F-A 05	Hacha	47	PMRACP	F-A 47	Cincel
6	PMRACP	F-A 06	Metate	49	PMRACP	F-A 48	Hacha
7	PMRACP	F-A 07	Punta	49	PMRACP	F-A 49	Cincel
8	PMRACP	F-A 08	Metate	50	PMRACP	F-A 50	Navaja
9	PMRACP	F-A 09	Mano de moler	51	PMRACP	F-A 51	Cincel
10	PMRACP	F-A 10	Mano de moler	52	PMRACP	F-A 52	Hacha
11	PMRACP	F-A 11	Metate	53	PMRACP	F-A 53	Hacha
12	PMRACP	F-A 12	Metate	54	PMRACP	F-A 54	Hacha
13	PMRACP	F-A 13	Mano de moler	55	PMRACP	F-A 55	Hacha
14	PMRACP	F-A 14	Mano de moler	56	PMRACP	F-A 56	Punta
15	PMRACP	F-A 15	Metate	57	PMRACP	F-A 57	Punta
16	PMRACP	F-A 16	Mano de moler	58	PMRACP	F-A 58	Punta
17	PMRACP	F-A 17	Mano de moler	58	PMRACP	F-A 59	Punta
18	PMRACP	F-A 18	Metate	60	PMRACP	F-A 60	Hacha
19	PMRACP	F-A 19	Metate	61	PMRACP	F-A 61	Hacha
20	PMRACP	F-A 20	Mano de moler	62	PMRACP	F-A 62	Hacha
21	PMRACP	F-A 21	Metate	63	PMRACP	F-A 63	Cincel
22	PMRACP	F-A 22	Metate	64	PMRACP	F-A 64	Cuchillo
23	PMRACP	F-A 23	Mano de moler	65	PMRACP	F-A 65	Hacha
24	PMRACP	F-A 24	Metate	66	PMRACP	F-A 66	Mano de moler
25	PMRACP	F-A 25	Metate	67	PMRACP	F-A 67	Mano de moler
26	PMRACP	F-A 26	Metate	68	PMRACP	F-A 68	Hacha
27	PMRACP	F-A 27	Metate	69	PMRACP	F-A 69	Hacha
28	PMRACP	F-A 28	Metate	70	PMRACP	F-A 70	Metate
29	PMRACP	F-A 29	Metate	71	PMRACP	F-A 71	Preforma de hacha
30	PMRACP	F-A 30	Metate	72	PMRACP	F-A 72	Hacha
31	PMRACP	F-A 31	Metate	73	PMRACP	F-A 73	Hacha
32	PMRACP	F-A 32	Metate	74	PMRACP	F-A 74	Hacha
33	PMRACP	F-A 33	Mano de moler	75	PMRACP	F-A 75	Punta
34	PMRACP	F-A 34	Mano de moler	76	PMRACP	F-A 76	Hacha
35	PMRACP	F-A 35	Mano de moler	77	PMRACP	F-A 77	Metate
36	PMRACP	F-A 36	Mano de moler	78	PMRACP	F-A 78	Mano de moler
37	PMRACP	F-A 37	Hacha	79	PMRACP	F-A 79	Mano de moler
38	PMRACP	F-A 38	Hacha	80	PMRACP	F-A 80	Hacha
39	PMRACP	F-A 39	Hacha	81	PMRACP	F-A 81	Mano de moler
40	PMRACP	F-A 40	Hacha	82	PMRACP	F-A 82	Mano de moler
41	PMRACP	F-A 41	Hacha	83	PMRACP	F-A 83	Hacha
42	PMRACP	F-A 42	Hacha	84	PMRACP	F-A 84	Hacha

Guiselle Mora Sierra.
Arqueóloga-Antropóloga.
Teléfonos: 2772-5052/89192661.
Correo electrónico: guisellemorasierra@gmail.com



Anexo # 2: Lista de muestras y conteo de formas diagnósticas identificadas en cada una de ellas.

	Proyecto de Monitoreo y Rescate Arqueológico Cobre				Familias identificadas						
	Clave de laboratorio		Artefacto	Fecha	A	C	CB	H	M	P	TOTAL
1	PMRACP	F-A 01	Mano de moler	7/5/2020					11	12	**23**
2	PMRACP	F-A 02	Mano de moler	18/5/2020	6						**6**
3	PMRACP	F-A 03	Metate	7/5/2020	23					95	**118**
4	PMRACP	F-A 04	Hacha	7/5/2020					5	88	**93**
5	PMRACP	F-A 05	Hacha	7/5/2020						33	**33**
6	PMRACP	F-A 06	Metate	18/5/2020					1	11	**12**
7	PMRACP	F-A 07	Punta	14 y 18/5/20						36	**36**
8	PMRACP	F-A 08	Metate	19/5/2020	4				1	12	**17**
9	PMRACP	F-A 09	Mano de moler	18/5/2020						29	**29**
10	PMRACP	F-A 10	Mano de moler	19/5/2020	21				28	38	**87**
11	PMRACP	F-A 11	Metate	29/5/2020	13				10	9	**32**
12	PMRACP	F-A 12	Metate	5/5/2020			2		31	152	**185**
13	PMRACP	F-A 13	Mano de moler	27/5/2020	1		2		39	160	**202**
14	PMRACP	F-A 14	Mano de moler	1/6/2020					64	17	**81**
15	PMRACP	F-A 15	Metate	26/5/2020					2	19	**21**
16	PMRACP	F-A 16	Mano de moler	3/5/2020	167				19	87	**273**
17	PMRACP	F-A 17	Mano de moler	3/5/2020					43	11	**54**
18	PMRACP	F-A 18	Metate	26/5/2020	53				54	21	**128**
19	PMRACP	F-A 19	Metate	27/5/2020	65				16	41	**122**
20	PMRACP	F-A 20	Mano de moler	28/5/2020	1				12	135	**148**
21	PMRACP	F-A 21	Metate	29/5/2020	29				2	20	**51**
22	PMRACP	F-A 22	Metate	28/5/2020	12				2	10	**24**
23	PMRACP	F-A 23	Mano de moler	10/6/2020					6	36	**42**
24	PMRACP	F-A 24	Metate	9/6/2020	6				7	27	**40**
25	PMRACP	F-A 25	Metate	8/6/2020	10	3			5	40	**58**
26	PMRACP	F-A 26	Metate	10/3/2020	24	3			5	4	**36**
27	PMRACP	F-A 27	Metate	10/3/2020	4		3		65		**72**
28	PMRACP	F-A 28	Metate	10/3/2020	2				32	9	**43**
29	PMRACP	F-A 29	Metate	9/8/2020					16	81	**97**
30	PMRACP	F-A 30	Metate	11/6/2020	32	2	13		22	31	**100**
31	PMRACP	F-A 31	Metate	8/6/2020	34				3	31	**68**
32	PMRACP	F-A 32	Metate	11/6/2020	14				5	9	**28**
33	PMRACP	F-A 33	Mano de moler	8/6/2020						36	**36**
34	PMRACP	F-A 34	Mano de moler	10/3/2020		1			9	11	**21**
35	PMRACP	F-A 35	Mano de moler	17/6/2020	12				49	15	**76**
36	PMRACP	F-A 36	Mano de moler	20/6/2020	13		4		52	37	**106**
37	PMRACP	F-A 37	Hacha	12/6/2020	18	3	2		54	4	**81**
38	PMRACP	F-A 38	Hacha	17/6/2020	1				13	29	**43**
39	PMRACP	F-A 39	Hacha	17/6/2020	1		1		23	34	**59**
40	PMRACP	F-A 40	Hacha	12/6/2020						7	**7**
41	PMRACP	F-A 41	Hacha	20/6/2020	6		1		20	40	**67**
42	PMRACP	F-A 42	Hacha	15/6/2020	13		4		15	5	**37**

Guiselle Mora Sierra.
Arqueóloga-Antropóloga.
Teléfonos: 2772-5052/89192661.
Correo electrónico: guisellemorasierra@gmail.com



	Proyecto de Monitoreo y Rescate Arqueológico Cobre				Familias identificadas						
	Clave de laboratorio		Artefacto	Fecha	A	C	CB	H	M	P	TOTAL
43	PMRACP	F-A 43	Hacha	12/6/2020						1	**1**
44	PMRACP	F-A 44	Hacha	12/6/2020							**0**
45	PMRACP	F-A 45	Hacha	24/6/2020	2	2			7	25	**36**
46	PMRACP	F-A 46	Hacha	15/6/2020	15		3			7	**25**
47	PMRACP	F-A 47	Cincel	25/6/2020	6		1		1	23	**31**
48	PMRACP	F-A 48	Hacha	25/6/2020	2	1			34	17	**54**
49	PMRACP	F-A 49	Cincel	24/6/2020							**0**
50	PMRACP	F-A 50	Navaja	1/7/2020	9				3	10	**22**
51	PMRACP	F-A 51	Cincel	1/7/2020	29		2			6	**37**
52	PMRACP	F-A 52	Hacha	25/6/2020			2			4	**6**
53	PMRACP	F-A 53	Hacha	30/6/2020						21	**21**
54	PMRACP	F-A 54	Hacha	1/7/2020	34				3	3	**40**
55	PMRACP	F-A 55	Hacha	30/6/2020	8	2				7	**17**
56	PMRACP	F-A 56	Punta	2/7/2020	31	10	6	1	14	36	**98**
57	PMRACP	F-A 57	Punta	26/6/2020	13					18	**31**
58	PMRACP	F-A 58	Punta	30/6/2020	2				90	11	**103**
59	PMRACP	F-A 59	Punta	30/6/2020						7	**7**
60	PMRACP	F-A 60	Hacha	1/7/2020	16	2		1	1	8	**28**
61	PMRACP	F-A 61	Hacha	19/8/2020	5				4	5	**14**
62	PMRACP	F-A 62	Hacha	19/8/2020	6	1				3	**10**
63	PMRACP	F-A 63	Cincel	19/8/2020							**0**
64	PMRACP	F-A 64	Cuchillo	21/8/2020	9				5	1	**15**
65	PMRACP	F-A 65	Hacha	20/8/2020	14	8	1			5	**28**
66	PMRACP	F-A 66	Mano de moler	6/8/2020	21	1	2			12	**36**
67	PMRACP	F-A 67	Mano de moler	25/8/2020	30	1			110	27	**168**
68	PMRACP	F-A 68	Hacha	19/8/2020					7	33	**40**
69	PMRACP	F-A 69	Hacha	24/8/2020	34						**34**
70	PMRACP	F-A 70	Metate	21/8/2020		4					**4**
71	PMRACP	F-A 71	Preforma de hacha	24/8/2020	10					19	**29**
72	PMRACP	F-A 72	Hacha	19/8/2020			1	1		13	**15**
73	PMRACP	F-A 73	Hacha	7/9/2020				3	4	53	**60**
74	PMRACP	F-A 74	Hacha	9/9/2020	7	8	2			24	**41**
75	PMRACP	F-A 75	Punta	1/9/2020						12	**12**
76	PMRACP	F-A 76	Hacha	12/6/2020					3	25	**28**
77	PMRACP	F-A 77	Metate	10/9/2020	1	16	3	2	81	76	**179**
78	PMRACP	F-A 78	Mano de moler	3/9/2020						14	**14**
79	PMRACP	F-A 79	Mano de moler	10/9/2020	3	3				7	**13**
80	PMRACP	F-A 80	Hacha	7/9/2020					189	52	**241**
81	PMRACP	F-A 81	Mano de moler	9/9/2020	4		2		500	4	**510**
82	PMRACP	F-A 82	Mano de moler	9/9/2020	5	7	2	1	38	65	**118**
83	PMRACP	F-A 83	Hacha	8/9/2020	16	44		1	19	22	**102**
84	PMRACP	F-A 84	Hacha	1/9/2020	2					25	**27**

Guiselle Mora Sierra.
Arqueóloga-Antropóloga.
Teléfonos: 2772-5052/89192661.
Correo electrónico: guisellemorasierra@gmail.com